

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-267115  
(P2002-267115A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームコード*(参考)
F 2 3 D 14/16		F 2 3 D 14/16	B 3 K 0 1 7
14/84		14/84	D

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-61529(P2001-61529)

(22)出願日 平成13年3月6日(2001.3.6)

(71)出願人 000004640

日本発条株式会社

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

(72)発明者 鈴木 健

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

(72)発明者 勝矢 晃弘

神奈川県横浜市金沢区福浦3丁目10番地

日本発条株式会社内

(74)代理人 100096884

弁理士 末成 幹生

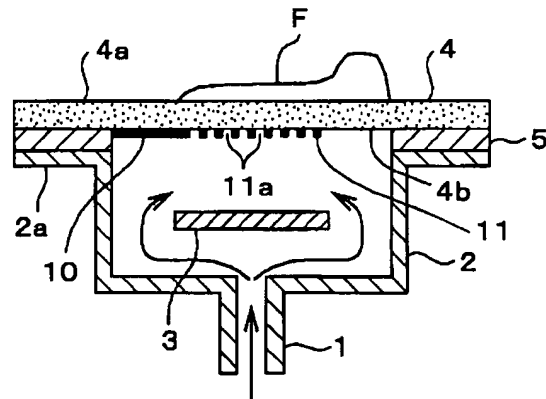
Fターム(参考) 3K017 BB06 BB07 BB08 BC09 BE01  
BE14

(54)【発明の名称】 表面燃焼バーナ

(57)【要約】

【課題】 火炎が発生する多孔質体の表面を複雑な被加熱物の形状に成形することなく、その被加熱物を均一に加熱する。

【解決手段】 多孔質体4の表面4aに発生する火炎Fの燃焼負荷の大きさを部分的に変化させる燃焼負荷制御手段を有する。燃焼負荷制御手段として、開孔率が異なるシール材10、11を用い、これらシール材10、11を多孔質体4の裏面4a側(混合気の上流側)に配置する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多孔質体を通過させた燃料と空気の混合気を多孔質体の表面で燃焼させる表面燃焼バーナであって、多孔質体の表面に発生する火炎の燃焼負荷の大きさを部分的に変化させる燃焼負荷制御手段を有することを特徴とする表面燃焼バーナ。

【請求項2】 前記燃焼負荷制御手段は、前記混合気の流路における前記多孔質体の上流側あるいは下流側において多孔質体へ対向して配されるシール材であって、孔が形成されているかもしくは形成されておらず、開孔率が部分的に異なることを特徴とする請求項1に記載の表面燃焼バーナ。

【請求項3】 前記燃焼負荷制御手段は前記多孔質体自体であって、該多孔質体には部分的に火炎の燃焼負荷を増大させる孔が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の表面燃焼バーナ。

【請求項4】 前記燃焼負荷制御手段は前記多孔質体自体であって、該多孔質体は部分的に気孔率が異なることを特徴とする請求項1に記載の表面燃焼バーナ。

【請求項5】 前記燃焼負荷制御手段は前記多孔質体自体であって、該多孔質体は厚さが部分的に異なっていることを特徴とする請求項1に記載の表面燃焼バーナ。

【請求項6】 前記燃焼負荷制御手段は、請求項2～5のいずれかに記載の燃焼負荷制御手段のうちの2つ以上の組み合わせであることを特徴とする請求項1に記載の表面燃焼バーナ。

【請求項7】 前記混合気の流路における前記多孔質体の上流側に、前記多孔質体に向けて混合気を均一に分散して供給するための整流板が配されていることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の表面燃焼バーナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、燃料と空気の混合気を多孔質体の表面で燃焼させる燃焼バーナの改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図7は、従来の表面燃焼バーナの一例を示している。この燃焼バーナでは、図中矢印のように燃料ガスと空気の混合気がガス導入管1からケーシング2内に導入され、さらに整流板3で均一に分散されながら多孔質体4を通過して表面から噴出する。そして、その噴出混合気が燃焼して火炎Fが発生し、多孔質体4に対向して配置した図示せぬ被加熱物が加熱される。多孔質体4は、耐熱性のパッキン5を介してケーシング2にボルトおよびナット（図示略）によって固定されている。このような表面燃焼バーナは、多孔質体4の表面4aすなわち燃焼面が平面あるいは曲面をなしており、多孔質体4に対向して配置される被加熱物の温度分布は表面からの距離によって決定され、さらにその温度分布の絶対値は燃焼量によって決定される。

【0003】このような形式の表面燃焼バーナにおいては、例えば、被加熱物が平板の場合には、多孔質体の表面が被加熱物に対して平行に対向し得る平面に形成された表面燃焼バーナを用いることで、被加熱物を均一に加熱することができる。そして、加熱温度は、多孔質体の表面に対する被加熱物の離間距離を変えるか、あるいは燃焼量を変えることにより調整することができる。また、被加熱物が円筒状の場合には、多孔質体が円筒状に形成された表面燃焼バーナを被加熱物の内部に挿入して加熱することで、被加熱物を均一に加熱することができる。すなわち、被加熱物を均一に加熱するには、被加熱物の形状に沿った燃焼面を有する表面燃焼バーナを用いることによって対応している。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】被加熱物が上記のように平板あるいは円筒状等の比較的単純な形状であれば、均一な加熱状態が得られる燃焼面を形成することは容易である。しかしながら、被加熱物が凹凸を有するような複雑な形状の場合、それに対応する燃焼面を形成することは、困難であり製造コストも高騰することから、実質的には不可能であった。近年では、鋳造金型等の複雑な形状の被加熱物を均一に加熱する要求が高まっており、そのような要求に応えることができる表面燃焼バーナの開発や提案が待たれているのが現状である。よって本発明は、複雑な形状の被加熱物を均一に加熱することができる表面燃焼バーナを提供することを目的としている。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、多孔質体を通過させた燃料と空気の混合気を多孔質体の表面で燃焼させる表面燃焼バーナであって、多孔質体の表面に発生する火炎の燃焼負荷の大きさを、混合気の圧力損失を変化させることによって部分的に変化させる燃焼負荷制御手段を有することを特徴とする。

【0006】本発明によれば、例えば、被加熱物の加熱面が凹凸等を有する複雑な形状の場合、燃焼負荷制御手段により、火炎の燃焼負荷を、加熱面が均一に加熱されるべく、多孔質体の表面に対する被加熱物の離間距離に応じた最適な大きさに変化させる。すなわち、多孔質体の表面から被加熱物までの距離が遠い部分は火炎の燃焼負荷を大きくし、近い部分は小さくする。これによって、多孔質体の表面が平面あるいは曲面といった単純な形状のままで、複雑な形状の加熱面を有する被加熱物を均一に加熱することができる。

【0007】本発明の燃焼負荷制御手段の具体的な形態としては、次の形態が挙げられる。

①混合気の流路における多孔質体の上流側あるいは下流側において多孔質体へ対向して配されるシール材であって、孔が形成されているかもしくは形成されておらず、開孔率が部分的に異なって粗密の分布がある。この形態では、シール材の孔の開孔率に応じて火炎の燃焼負荷の

大きさが制御され、その燃焼負荷は、シール材の開孔率が  
高い部分（粗の部分）が大きく、低い部分（密の部分）  
が小さい。

【0008】②多孔質体自体であって、部分的に火炎の  
燃焼負荷を増大させる孔が形成されている。この形態で  
は、孔が形成された部分の火炎の燃焼負荷が他の部分よ  
りも大きい。

③多孔質体自体であって、部分的に気孔率が異なる。こ  
の形態では、火炎の燃焼負荷は、気孔率が高い部分が大  
きく、低い部分が小さい。

④多孔質体自体であって、厚さが部分的に異なってい  
る。この形態では、火炎の燃焼負荷は、厚い部分が大き  
く、薄い部分が小さい。

なお、本発明の燃焼負荷制御手段としては、上記①～④  
の燃焼負荷制御手段のうちの2つ以上を組み合わせたも  
のであってよい。

【0009】また、本発明では、混合気の流路における  
多孔質体の上流側に、多孔質体に向けて混合気を均一に  
分散して供給するための整流板が配されている形態を含  
む。なお、本発明の多孔質体としては、任意のものを使  
用することができる。例えば、金属やセラミックを焼結  
ないし焼成したものや、金属繊維またはセラミック繊維  
を集合させてマット状にしたもの等が挙げられる。さら  
に、本発明では、多孔質体の表面が一面ではなく複数を  
有するか、あるいは円筒面等の三次元的な面である多面  
燃焼バーナの形態とすることができる。例えば、上下に  
燃焼面（表面）を設定したものとし、上下の金型を1つ  
の当該燃焼バーナで加熱することができるよう構成す  
ることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実  
施形態を説明する。

（1）第1実施形態－図1

図1は、本発明の第1実施形態に係る表面燃焼バーナを  
示している。図中符号2は有底筒状のケーシングであ  
り、このケーシング2の底部中央には、燃料ガスと空気  
の混合気をケーシング2内に導入するガス導入管1が設  
けられている。ケーシング2の上部開口縁にはフランジ  
2aが形成されており、このフランジ2aに、パッキン  
5を介して平板状の多孔質体4が固定されている。多孔  
質体4の固定手段としてはボルトおよびナットが用いら  
れるが、他の手段であってもよい。図中矢印のように、  
ガス導入管1からケーシング2内に導入された混合気は  
ケーシング2内で圧力が高まり、多孔質体4を通過して  
その表面4aから噴出する。ケーシング2内には、混合  
気を多孔質体4に向けて均一に分散して供給するための  
整流板3が配されている。

【0011】多孔質体4におけるケーシング2側の裏面  
4bには、開孔率の異なる2種類のシール材（燃焼負荷  
制御手段）10、11が接着等の手段により固着されて

いる。シール材10には孔が形成されておらず、開孔率  
は0%である。シール材11には多数の孔11aが均等  
に分散して形成されており、その開孔率は30%であ  
る。この場合、シール材10は多孔質体4の端部寄りに  
配され、シール材11は中央部に配されている。そし  
て、多孔質体4の裏面4bにはシール材が貼られていな  
い部分があり、この部分の開孔率は100%とされる。

【0012】以上の構成からなる表面燃焼バーナによる  
と、混合気がガス導入管1からケーシング2内に導入さ  
れ、さらに整流板3で均一に分散されながら多孔質体4  
を通過して表面4aから噴出し、その噴出混合気が燃焼  
して火炎Fが発生する。図示せぬ被加熱物は多孔質体4  
の4aから間隔をおいて対向配置され、その表面4aか  
ら発生する火炎Fによって加熱される。ケーシング2内  
の混合気は、シール材11の孔11aを通過してから多  
孔質体4を通過するものと、直接多孔質体4を通過する  
ものとに分けられ、シール材11に対応する部分の火炎  
Fの燃焼負荷はシール材11が貼られていない部分に比  
べて小さく、シール材10に対応する部分からは火炎が  
発生しない。すなわち、開孔率に比例して多孔質体4か  
らの火炎の燃焼負荷が制御される。

【0013】本実施形態によれば、被加熱物の加熱面が  
凹凸を有する複雑な形状の場合、その凹凸面に対応させ  
てシール材10、11の配置や大きさならびに開孔率を  
調整することにより、火炎Fの燃焼負荷を多孔質体4の  
表面4aに対する被加熱物の離間距離に応じた最適な大  
きさに変化させることができる。その結果、被加熱物を  
均一に加熱することができる。例えば、火炎Fの燃焼負  
荷の大きい部分を被加熱物までの距離が短い凹部に対向  
させ、火炎Fの燃焼負荷の小さい部分を被加熱物までの  
距離に近い凸部に対向させることにより、被加熱物を均  
一に加熱することができるわけである。したがって、多  
孔質体4の表面4aが単純な平面のままであっても、複  
雑な形状の加熱面を有する被加熱物を均一に加熱するこ  
とができる。また、この表面燃焼バーナによれば、被加  
熱物のある特定部分を局所的に高温あるいは低温に制御  
することも可能である。

【0014】ところで、一般に、混合気は多孔質体を通  
過するとき、多孔質体の面方向（横方向）に広がる性質  
を有しているため、多孔質体の裏面を通過する混合気の  
通過面積よりも、多孔質体の表面に発生する火炎の面積  
が大きくなる。表1は、混合気の通過面積を制御するシ  
ール材の開孔率と、シール材に対応する多孔質体の表面  
から発生する火炎分布の一例を示している。

【0015】

【表1】

シール材開孔率(%)	火炎分布
60	全面
50	全面
40	全面
30	全面
20	部分的
10	部分的
0	火炎なし

【0016】表1によれば、開孔率が30%以上確保されていれば火炎は多孔質体の表面の全面から発生するが、開孔率20%以下では、火炎の燃焼負荷は開孔率の低下に伴い減少し、火炎はシール材の孔に対応する部分にのみ発生して部分的に点在することになる。但し、表1で示した火炎分布は一例であって、火炎分布はシール材の孔の大きさや多孔質体の厚さおよび気孔率により異なることから、実験的に導き出されるものである。したがって、最適な火炎の燃焼負荷を実験的に得るためには、シール材は多孔質体に対して剥離可能に設けられることが好ましい。それには、耐熱性を有する粘着剤でシール材を多孔質体に貼ったり、面ファスナーやマグネットテープで貼ったりする手段を採用すればよい。

【0017】次に、本発明の第2～第6実施形態を説明する。なお、これらの説明で参照する図面においては、図1と同様の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

#### 【0018】(2) 第2実施形態—図2

図2に示す第2実施形態では、第1実施形態のシール材10、11の代わりに、これらシール材10、11が一体化されたシール材(燃焼負荷制御手段)20が用いられている。シール材20は、開孔率が0%の遮蔽部21と、多数の孔22aが均等に分散して形成された開孔率が30%の多孔部22とを有しており、多孔質体4と適宜間隔をあけて平行に配置されている。シール材20は、例えば多孔質体4をケーシング2に固定する際にパッキン5とケーシング2のフランジ2aとの間に挟んで固定される。第2実施形態における火炎Fの燃焼負荷の制御は、シール材20によって第1実施形態と同様になされる。

#### 【0019】(3) 第3実施形態—図3

図3に示す第3実施形態では、多孔質体自体が火炎の燃焼負荷を制御する手段とされている。この場合の多孔質体30の一部には、多孔質体4を貫通する複数の孔31が形成されている。この形態では、孔31が形成された部分において大きな火炎Fの燃焼負荷を得ることができる。

#### 【0020】(4) 第4実施形態—図4

図4に示す第4実施形態も、多孔質体自体が火炎の燃焼負荷を制御する手段とされている。この場合の多孔質体40の一部には、他の主たる部分よりも気孔率が高く粗の状態とされた低密度部41が設けられている。低密度部41は、多孔質体4よりも気孔率が高い材質の異な

る多孔質体を、多孔質体40に空けた穴に埋め込む等の方法で設けることができる。この形態では、低密度部41が設けられた部分において大きな火炎Fの燃焼負荷を得ることができる。

#### 【0021】(5) 第5実施形態—図5

図5に示す第5実施形態も、多孔質体自体が火炎の燃焼負荷を制御する手段とされている。この場合の多孔質体50の一部には、裏面50b側が切削されるなどして他の主たる部分よりも厚さが薄い薄肉部51が設けられている。薄肉部51は、他の部分よりも気孔の絶対量が少なく、したがって、薄肉部51が設けられた部分において大きな火炎Fの燃焼負荷を得ることができる。

#### 【0022】(6) 第6実施形態—図6

図6に示す第6実施形態では、第1実施形態のシール材10、11、あるいは第2実施形態のシール材20の代わりに、外部整流板(燃焼負荷制御手段)60が多孔質体4の下流側に平行に配置され、この外部整流板60の上に被加熱物Wが配置される。外部整流板60の多孔質体4に対応する部分には多数の孔60aが形成されているが、部分的に孔60aの密度すなわち開孔率が異なっている。図6では、右側の端部の開孔率が他の部分よりも高くなっている。この形態では、多孔質体4の表面4aには火炎Fが一樣に発生するが、外部整流板60の開孔率に応じて被加熱物Wの加熱分布(符号Hで示す線)が制御される。

【0023】なお、上記第1～第6実施形態で示した各燃焼負荷制御手段は、上記のように単独で採用する形態の他に、これら実施形態のうちの2つ以上を組み合わせることで採用することができる。

#### 【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、燃焼負荷制御手段によって火炎の燃焼負荷を多孔質体の表面に対する被加熱物の離間距離に応じた最適な大きさに変化させることにより、多孔質体の表面が単純な形状のままで、複雑な形状の被加熱物を均一に加熱することができるといった効果を奏する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態に係る表面燃焼バーナの断面図である。

【図2】 本発明の第2実施形態に係る表面燃焼バーナの断面図である。

【図3】 本発明の第3実施形態に係る表面燃焼バーナの断面図である。

【図4】 本発明の第4実施形態に係る表面燃焼バーナの断面図である。

【図5】 本発明の第5実施形態に係る表面燃焼バーナの断面図である。

【図6】 本発明の第6実施形態に係る表面燃焼バーナの断面図である。

【図7】 従来の表面燃焼バーナの一例を示す断面図で

ある。

【符号の説明】

3…整流板

4…多孔質体

10, 11, 20…シール材（燃焼負荷制御手段）

11a, 22a…シール材の孔

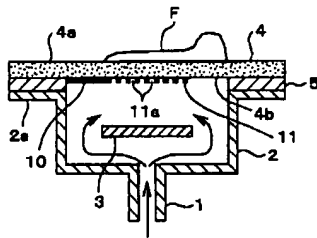
30, 40, 50…多孔質体（燃焼負荷制御手段）

60…外部整流板（燃焼負荷制御手段）

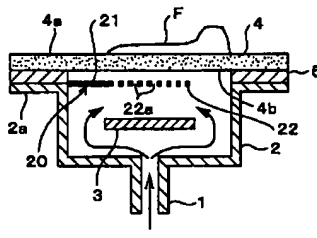
60a…外部整流板の孔

F…火炎

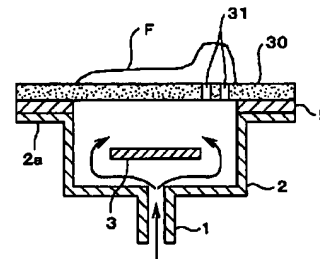
【図1】



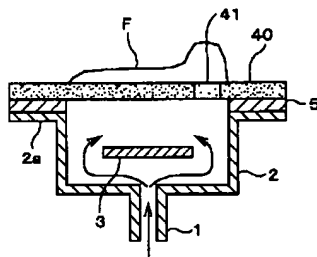
【図2】



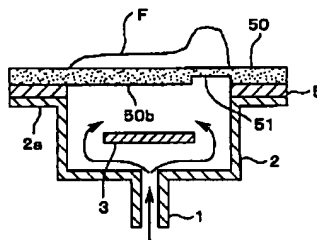
【図3】



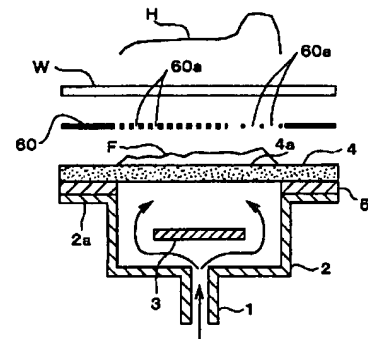
【図4】



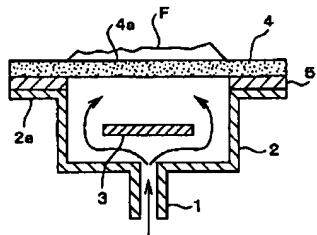
【図5】



【図6】



【図7】



**PAT-NO:** JP02002267115A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2002267115 A  
**TITLE:** SURFACE COMBUSTION BURNER

**PUBN-DATE:** September 18, 2002

**INVENTOR-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
SUZUKI, TAKESHI	N/A
KATSUYA, AKIHIRO	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

NAME	COUNTRY
NHK SPRING CO LTD	N/A

**APPL-NO:** JP2001061529

**APPL-DATE:** March 6, 2001

**INT-CL (IPC):** F23D014/16 , F23D014/84

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To uniformly heat a substance to be heated without molding the surface of a porous substance, in a shape of a complicated substance to be heated when fine is generated.

**SOLUTION:** A combustion load control means is provided to partially change the magnitude of a combustion load of fire F occurring on a surface of a porous substance 4. Sealant 10 and 11 different in opening ratio are used as the combustion load control means and the sealant 10 and 11 are situated on the back 4a side (the side situated upstream of air-fuel mixture) of the porous substance 4.

**COPYRIGHT:** (C)2002,JPO